

ANÁLISE FOLIAR EM CINCO ESPÉCIES DE EUCALIPTOS

Henrique Paulo Haag^(*)
José Renato Sarruge^(*)
Gilberto Diniz de Oliveira^(*)
Fábio Poggiani^(**)
Carlos Alberto Ferreira^(***)

O. D. C. - 160.21:176.1 Eucalyptus

SUMMARY

Foliage analysis of five Eucalyptus species -Two hundred recent mature leaves was collected, at April 1976, from each of the upper crown part of eight years old plants. (**E. grandis**, **E. microcorys**, **E. resinifera**, **E. robusta**, **E. saligna**), established on two Red Yellow Latossol site at Mogi Guaçu and Casa Branca, State of São Paulo, Brazil. Chemical analyses were run for N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn in order to detect nutritional differences between the species. The highest concentration of N, P, K and S were founded in **E. grandis**; while **E. microcorys** exhibited the lowest concentrations in nutrients. High levels in Mn were observed in all species due the acid soils. The yields in (m³/ha.) of wood have varied considerably within the species. The higher production of wood was of the species **E. grandis** and the lower was due **E. microcorys**. A positive correlation was observed between nutrient concentration (x) and yield of wood (y) for the elements and is expressed by the following equations:

$$N_{\frac{Y}{Y}} = 261.45 x - 158.51 \quad r = 0.60^{**}$$

$$P_{\frac{Y}{Y}} = 4.476.80 x - 126.24 \quad r = 0.60^{**}$$

$$K_{\frac{Y}{Y}} = 715.27 x - 1.76 \quad r = 0.58^{**}$$

$$S_{\frac{Y}{Y}} = 1.431.74 x - 2.13 \quad r = 0.51^{**}$$

$$Fe_{\frac{Y}{Y}} = 2.773.2 x + 48.63 \quad r = 0.34^*$$

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos o uso de fertilizantes como prática cultural no manejo de florestas tem se expandido consideravelmente, mormente nos países industrializados. O uso de fertilizantes tem incentivado a pesquisa na área de nutrição, particularmente a análise de

^(*) Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, SP

^(**) Departamento de Silvicultura, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, SP

^(***) Champion Papel e celulose S/A, SP

tecido para fins de diagnóstico de avaliação do estado nutricional (GESSEL; TURNBULL & TREMBLEY, 1960; LEYTON, 1958; INTERNATIONAL POTASH INSTITUTE, 1967; TAMM, 1964; MUSTANOJA & LEAF, 1965; LEAF, 1973; MALAVOLTA et alii, 1974).

O eucalipto constitui uma espécie florestal de grande importância para o Brasil. O emprego da análise foliar nesta espécie acha-se, ainda, nos seus primórdios, destacando-se, contudo os trabalhos de MELLO et alii (1960); MELLO et alii (1961), HAAG (1965) (*) e MELLO et alii (1970).

O presente trabalho teve por objetivos:

1 - Detectar e avaliar, através da análise foliar, diferenças na concentração de nutrientes nas espécies.

2 - Correlacionar os teores dos nutrientes com o volume de madeira produzido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, em abril de 1976, 200 folhas recém maduras de cada árvore (quatro repetições), provenientes de ramos situados a meia altura (H = 11 m) das copas, dirigidas aos quatro pontos cardiais. O material coletado foi tratado e analisado para N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn de acordo com as instruções contidas em HAAG (1974).

As folhas coletadas provieram de espécies de eucaliptos localizados em um solo latossol vermelho-amarelo, barro arenoso (Areia Branca, Lat. 22°20'; Long. 47°00') e de um solo latossol vermelho-amarelo, barro arenoso (Mogi Guaçu, Lat. 22°52'; Long. 47°00'). A altitude de ambos locais é de aproximadamente 580 m. Os dois povoamentos foram instalados em junho de 1969, no espaçamento de 3,00 x 2,00 m, recebendo na ocasião 200 g/planta de nutrientes da fórmula 5-10-1 por cova.

As folhas coletadas pertenciam às seguintes espécies de eucaliptos: **Eucalyptus saligna** Sm., **Eucalyptus resinifera** Sm, **Eucalyptus microcorys** F. Muell, **Eucalyptus robusta** Sm., **Eucalyptus grandis** W. Hill ex Maiden. Na região a precipitação média anual foi de 1.300 mm e a temperatura média anual de 20,3°C. Segundo a classificação climática de Köppen a região situa-se no tipo Cwa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Solos - Caracterização analítica

Local - Horto Areia Branca

Geologia - sedimentos argilo-arenosos retrabalhados

Relevo - normal, suave ondulado, longo

Vegetação - eucalipto

Drenagem - boa

Perfil - n.º T₅-AB, Registro 3546-3550

Fonte: G. RANZANI, Equipe Levantamento CES (**)

Resultados Analíticos -Tabela 1

Local -Horto Mogi Guaçu

(*) Dados não publicados.

(**) Departamento de Solos e Geologia, E.S.A. "Luiz de Queiroz:", USP, Piracicaba, SP.

Geologia - sedimentos argilo-arenosos
 Vegetação - eucaliptos
 Drenagem - boa
 Perfil n.º T⁵ - MO; Registro 3568-3577
 Fonte - G. RANZANI e Equipe Levantamento CES (*)
 Resultados analíticos -Tabela 2

Os solos são classificados em Latossolo Vermelho-Amarelo - barro arenoso (Areia Branca) e Latossolo Vermelho-Amarelo - barro argiloso arenoso (Mogi Guaçu). São solos de fertilidade natural muito baixa. Baseando-se na interpretação dos dados analíticos em CATANI & JACINTHO (1974) estes solos apresentam baixos níveis de P solúvel, teores baixos em K, Ca, Mg trocáveis e acidez elevada (Tabelas 1 e 2). O teor de pró-tons extraídos é baixo. Estes solos possuem baixa atividade de argila (CTC) e porcentagem de saturação em bases, muito baixa. A diferença mais marcante, sob o ponto de vista analítico entre os solos é a concentração de Al trocável. O solo da região da Areia Branca apresenta um nível médio, sendo alto na região de Mogi Guaçu. Digno de nota o fato da produção de madeira (m³/ha) foi superior em Mogi Guaçu, apesar do nível alto de Al (Tabela 2). As plantas tolerantes ao Al são poucas e pouco conhecidas. Pode se supor que todas as plantas que crescem nos Latossolos com altos teores de Al sejam tolerantes. CHENERY (1948) classifica a família das Myrtaceae como sendo pouco acumuladores de Al.

TABELA 1 - Resultados analíticos do perfil n.º T₅-AB

Horizontes		CTC emg %	Iônios trocáveis						PH H ₂ O 1:1	V %
Identificação	Espessura (cm)		e.m.g. %							
			Ca	Mg	K	H	Al	P		
								ppm		
A ₁	0 - 20	4,21	0,10	0,08	0,03	3,12	0,88	2,14	4,00	5,0
A ₃	20 - 45	3,32	0,12	0,04	0,01	2,51	0,64	1,43	4,4	5,1
B ₁	45 - 75	3,24	0,12	0,02	0,01	2,63	0,46	1,24	4,4	4,6
B ₂	75 - 110	2,68	0,12	0,02	0,01	2,10	0,43	0,53	4,5	5,6
B ₃	110 - 160+	2,33	0,06	0,02	0,01	1,95	0,29	0,53	4,6	3,9

TABELA 2 - Resultados analíticos do perfil n.º T₅-MG

Horizontes		CTC emg %	Iônios trocáveis						PH H ₂ O 1:1	V %
Identificação	Espessura (cm)		e.m.g. %							
			Ca	Mg	K	H	Al	P		
								ppm		
A _p	0 - 20	2,90	0,13	-	0,05	1,33	1,39	1,43	4,2	6,2
B ₁	20 - 50	5,97	0,13	-	0,04	4,55	1,25	0,89	4,2	2,8
B ₂₁	50 - 100	6,53	0,08	0,01	0,02	4,51	1,01	-	4,2	1,9
B ₂₂	100 - 150	5,24	0,08	0,02	0,02	4,16	0,96	-	4,5	2,3

3.1 - Concentração de macronutrientes

A concentração porcentual dos macronutrientes, na matéria seca, nas folhas recém maduras, acha-se assinalada na Tabela 3. Observa-se, uma diferença na concentração de N

(*)Departamento de Solos e Geologia, E.S.A. "Luiz de Queiroz:", USP, Piracicaba, SP.

nas espécies em função do solo e no mesmo solo entre as espécies. A espécie **E. grandis** mostra uma concentração mais elevada deste nutriente em ambos os solos.

HAAG et alii (1961) determinaram o teor de N nas folhas de **E. alba** e **E. grandis** com dois anos de idade, oriundas de um solo de 7 cerrado, sem assinalarem sintomas de carência e encontraram valores de 2,07% e 2,22%, respectivamente. Os valores encontrados no presente o trabalho são inferiores e sugerem uma desnutrição nas espécies de eucaliptos.

As concentrações de P encontradas são extremamente baixas e indicam uma carência neste elemento, quando confrontadas com os dados de MELLO et alii (1960), citados em MALAVOLTA et alii (1974). O **E. grandis** apresenta uma maior capacidade de extração de P, traduzida por uma maior concentração destes elementos nas folhas.

MELLO et alii (1970) em um ensaio fatorial 3 x 3 x 3 x 2 para N, P, K e calcáreo na região de Mogi Guaçu, empregando **E. saligna** com cinco anos de idade obtiveram uma resposta significativa do P sobre a produção de madeira. A base econômica de P para época foi de 172 kg/ha de P₂O₅.

Folhas coletadas de **E. camaldulensis** e **E. gomphocephala** com doze anos de idade apresentaram segundo METRO & BEAUCORPS (1968), valores oscilando em torno de 0,60% a 0,62% de K na matéria seca. Em condições brasileiras HAAG et alii (1961) apresentaram teores de 1,04% a 1,14% de K nas folhas de **E. alba** e **E. grandis** com dois anos de idade. Os dados do trabalho indicam uma insuficiência de K em todas as espécies, em ambos os solos. Por ocasião da coleta das folhas, observaram-se sintomas nas folhas de **E. microcorys**, na região de Areia Branca, que assemelhavam a deficiência de K-necrose nas margens das folhas e pequenas áreas necrosadas espalhadas no limbo.

TABELA 3 - Concentração de macronutrientes em folhas recém-maduras de cinco espécies de Eucalyptus, com dois locais. Médias de quatro plantas.

Elemento	N%		P%		K%		Ca%		Mg%		S%		
	Local	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca
Espécie													
E. grandis		2,26	1,97	0,12	0,11	0,58	0,38	0,38	0,41	0,15	0,15	0,24	0,26
E. microcorys		1,70	1,21	0,08	0,08	0,37	0,17	0,24	0,30	0,09	0,12	0,28	0,12
E. resinifera		1,54	1,28	0,09	0,06	0,49	0,31	0,33	0,28	0,12	0,11	0,22	0,15
E. robusta		1,62	1,40	0,09	0,08	0,55	0,38	0,46	0,54	0,16	0,17	0,21	0,12
E. saligna		1,91	1,62	0,11	0,09	0,52	0,33	0,22	0,36	0,14	0,16	0,20	0,16

As concentrações de Ca diferem pouco entre as espécies, destacando-se, contudo a concentração mais elevada no **E. robusta**. Os valores encontrados foram baixos em confronto com os da literatura. Assim, METRO & BEAUCORPS (1958), encontraram para **E. camaldulensis** e **E. gomphocephala**, valores de 1,07% e 1,50% de Ca respectivamente. No Brasil, HAAG et alii (1961) apontam valores de 1,28% e 1,15% de Ca em **E. alba** e **E. grandis**. Apesar das baixas concentrações em Ca não houve correlação com o volume cilíndrico de madeira produzido, como será visto adiante.

Apesar das baixas concentrações de Mg em todas as espécies, não foram identificados sintomas de carência. MELLO et alii (1961), cultivaram **E. alba**, em areia lavada omitindo o Mg, obtiveram um quadro sintomatológico quando a concentração de Mg atingiu o nível de 0,21 % na matéria seca.

Os teores de S encontrados, acham-se dentro dos limites citados na literatura. Um dos poucos trabalhos em que o S é citado pertence a MELLO et alii (1961). Os autores

cultivaram **E. alba** em área lavada com e sem adição de S encontraram os valores de 0,26% e 0,16% de S nas folhas, com e sem adição de S ao substrato. Chama atenção o fato de que a concentração de S é mais elevada nas espécies cultivadas na região de Mogi Guaçu do que em Areia Branca. Uma possível explicação, talvez, seja a maior proximidade da Usina Champion Papel e Celulose S.A., em relação ao Horto de Mogi Guaçu (cerca de 3,5 km, em linha reta).

Diferenças na concentração dos macronutrientes nas espécies de eucaliptos foram detectadas através da análise de efeito de espécies nos dois povoamentos e os resultados acham-se expressos na Tabela 4. Destaca-se o **E. grandis** por seus teores mais elevados em N, P, K, Mg e S. Esta maior demanda de nutrientes refletiu-se na produção de madeira, conforme pode se ver na Tabela 5.

O **E. microcorys** apresenta os teores mais baixos em N, P, K, Ca e Mg, sendo os menos produtivos em volume cilíndrico de madeira. Chama igualmente atenção, o baixo teor de K e Mg nas folhas, atestando ser uma espécie que tem preferência para solos mais férteis. O **E. robusta** e **E. resinifera** apresentam concentrações dos macronutrientes ligeiramente superior ao **E. microcorys**, mas inferiores ao **E. grandis** e **E. saligna**.

A análise do efeito do local nas espécies por elementos nos dois tipos de solos acha-se exposta na Tabela 5. Observa-se um aumento, significativo em todos os nutrientes, com exceção do Ca e Mg, nos eucaliptos cultivados na região de Mogi Guaçu. Chama atenção o teor elevado de S na região de Mogi Guaçu, pelos motivos já assinalados.

3.2 - Concentração de micronutrientes

A concentração dos micronutrientes nas folhas expressa em ppm na matéria seca é apontada na Tabela 6. Torna-se muito difícil diagnosticar se estes níveis podem ser considerados baixos, médios ou altos, por falta de padrões comparativos. Trabalho conduzido por HAAU, 1965^(*), cultivando **E. tereticornis** em solução nutritiva purificada, obteve os seguintes valores para plantas deficientes: B -67 ppm; Cu - 9,3 ppm; Fe - 186 ppm; Mn -5,3 ppm; Zn -5,0 ppm.

É interessante assinalar os altos valores encontrados para Mn, nas folhas, dos eucaliptos. Níveis altos de Mn nas plantas estão associados a solos de acidez elevada, como os detectados no presente trabalho.

O efeito das espécies na concentração dos micronutrientes acha-se assinalado na Tabela 7. Somente a concentração de Cu acusou diferenças entre as espécies **E. resinifera** e **E. robusta**, de pouco significado biológico.

^(*) dados não publicados

TABELA 4 - Concentração média de macronutrientes em folhas recém maduras de cinco espécies de Eucalyptus de Mogi Guaçu e Areia branca. Média de oito planas. Letras não comuns expressam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%

Elementos	N%	P%	K%	Ca%	Mg%	S%
Espécies						
E. grandis	2,12 a	0,12 a	0,48 a	0,39 b	0,15 ab	0,25 a
E. microcorys	1,46 c	0,08 c	0,27 b	0,27 c	0,11 c	0,20 b
E. resinifera	1,41 c	0,08 c	0,40 a	0,30 bc	0,12 bc	0,19 bc
E. robusta	1,51bc	0,08 c	0,46 a	0,50 a	0,17 a	0,16 a
E. saligna	1,77 b	0,10 b	0,43 a	0,29 bc	0,15 ab	0,18 bc
F	19,57**	25,00**	9,15**	12,55**	6,50**	9,22**
D.M.S. (Tukey a 5%)	0,27	0,01	0,11	0,11	0,04	0,04
C. V.	11,4%	11,2%	18,7%	21,3%	20,4%	15,4%

TABELA 5 - Concentração média de macronutrientes em folhas recém maduras de cinco espécies de Eucalyptus. Média de vinte plantas. Letras não comuns expressam diferenças significativas.

Elementos	Local	Mogi	Areia Branca	F
N%		1,81 a	1,50 b	26,70**
P%		0,10 a	0,08 b	27,00**
K%		0,50 a	0,31 b	61,26**
Ca%		0,32	0,38	5,30*
Mg%		0,13 a	0,14 a	1,12 ns
S%		0,23 a	0,16 b	50,67**

TABELA 6 - Concentração de micronutrientes em folhas recém-maduras de cinco espécies de Eucalyptus em dois locais. Média de oito plantas.

Elemento	B ppm		Cu ppm		Fe ppm		Mn ppm		Zn ppm	
	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca	Mogi	Areia Branca
Espécie										
E. grandis	18	27	6	6	98	90	452	466	39	34
E. microcorys	18	19	7	6	78	65	373	352	32	26
E. resinifera	22	19	6	5	95	72	315	374	37	36
E. robusta	28	29	8	7	78	87	348	542	33	38
E. saligna	18	34	6	6	80	69	296	500	36	38

A análise do efeito de local na concentração dos micronutrientes nas folhas das espécies acha-se assinalada na Tabela 8, observa-se uma diferença significativa, no teor de Mn, sendo que, os eucaliptos da região, de Areia Branca apresentam teor mais elevado deste micronutriente, o que reflete as condições de acidez elevada nos solos.

3.3 - Volume de madeira produzido

A Tabela 9 expressa a produção de madeira em m³/ha e estereos/ha/ano das cinco espécies estudadas. Observa-se inicialmente uma diferença significativa na produção de madeira nos dois tipos de solos; sendo que as plantas da região de Mogi Guaçu apresentam uma produção muito mais elevada, independente da espécie. O **E. grandis** supera

nitidamente as demais espécies quando cultivado em solo de fertilidade um pouco mais elevada de Mogi Guaçu. Entre as espécies, a menos produtiva é o **E. microcorys** em ambos os solos, produtividade baixa ligada a ausência de solos de maior fertilidade. As espécies **E. resinifera**, **E. robusta** e **E. saligna**, não diferem entre si. A produção média do Estado de São Paulo, para **E. saligna** segundo MELLO et al. (1970) situa-se em torno de 28 a 30 estéreos/ha/ano aos sete anos de idade. Pelos dados do presente trabalho observa-se que na região de Mogi Guaçu todas as espécies atingiram estes limites, apesar da adubação diminuta empregada por ocasião do plantio.

Complementando o presente trabalho foram calculadas as equações de regressão e índice de correlação entre produção de madeira (y) e teor dos nutrientes (x) nas folhas das cinco espécies de eucaliptos.

As regressões representativas do teor do elemento e a produção de madeira são as seguintes:

TABELA 7 - Concentração média de micronutrientes em folhas recém-maduras de cinco espécies de Eucalyptus de Mogi Guaçu e areia Branca. Média de oito plantas. Letras não comuns expressam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%

Espécies	Elementos	B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
E. grandis		23	6 ab	94	459	36
E. microcorys		19	6 ab	72	363	29
E. resinifera		21	5 b	83	344	29
E. robusta		28	7 a	82	445	36
E. saligna		26	6 ab	74	398	37
F		2,21 ns	4,81 **	1,81 ns	2,33 ns	0,58 ns
D.M.S. (Tukey a 5%)		-	1,4	-	-	-
C. V.		31,7%	15,3%	22,2%	23,1%	34,9%

TABELA 8 - Concentração média de micronutrientes em folhas recém-maduras de cinco espécies de Eucalyptus. Média de vinte plantas. Letras não comuns expressam diferenças significativas.

Elementos	Local	Mogi	Areia Branca	F
B ppm		21	26	4,07
Cu ppm		6	6	2,27
Fe ppm		86	76	2,72
Mn ppm		357 a	477 b	9,44 **
Zn ppm		35	34	0,04

TABELA 9 - Volume cilíndrico (m³/ha) e estéreo/ha/ano de cinco espécies de Eucalyptus. Média de quatro repetições. Medições tomadas em 1/5/76. Letras não comuns expressam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%

Espécie	Local	Mogi Guaçu		Areia Branca	
		m ³ /ha	Estéreos/ha/ano	m ³ /ha	Estéreos/ha/ano
E. grandis		581,0875 a	58,11	197,1013 c d	19,71
E. microcorys		274,2468 c	27,42	89,7088 e	8,97
E. resinifera		375,7425 b	37,57	171,3400 d	17,13
E. robusta		397,3700 b	39,74	143,4470 d	14,34
E. saligna		374,5930 b	37,46	130,7430 d	13,07

Espécies 26,04 **
 F = Locais 379,15 **
 Locais x Espécies 7,13**
 C.V. = 15,09%
 (Tukey) D.M.S. 5% = 99,4658

$$N \frac{Y}{X} = 261,45 x - 158,57 \quad r = 0.60^{**}$$

$$P \frac{Y}{X} = 4.476,80 x - 126,24 \quad r = 0.60^{**}$$

$$K \frac{Y}{X} = 715,27 x - 1,76 \quad r = 0.58^{**}$$

$$S \frac{Y}{X} = 1.431,74 x - 2,13 \quad r = 0.51^{**}$$

$$Fe \frac{Y}{X} = 2.773,2 x + 48,63 \quad r = 0.34^{*}$$

Para os demais nutrientes não há correlação significativa entre produção de madeira e teor de nutriente nas folhas.

Estes resultados apontam a necessidade em se conduzir ensaios de adubação, empregando-se níveis crescentes dos elementos.

4. CONCLUSÕES

As espécies de eucaliptos apresentam concentração diferente dos macronutrientes nas folhas.

Concentração mais elevada de N, P, K e S são encontradas no **E. grandis**. As concentrações mais baixas dos macronutrientes com exceção do S são encontradas no **E. microcorys**.

Os eucaliptos da região de Mogi Guaçu apresentam concentrações mais elevadas nos macronutrientes N, P, K e S.

Os eucaliptos não diferem na concentração dos micronutrientes nas folhas.

As espécies mais produtivas em ambos os solos em volume cilíndrico de madeira é o **E. grandis**.

A espécie menos produtiva é o **E. macrocorys**.

Os eucaliptos na região de Mogi Guaçu são mais produtivos do que os da região de Areia Branca.

Há correlação positiva entre produção, de madeiras e os nutrientes N, P, K, Se Fe.

5. AGRADECIMENTOS

Aos Srs. Antonio Aparecido de Camargo e Agenor Rabello dos Santos, colhedores de sementes do IPEF pelas possibilidades de coleta do material.

À Champion Papel e Celulose S.A., São Paulo, pela autorização da coleta de folhas e informações prestadas.

6. RESUMO

Foram coletadas 200 folhas recém maduras de meia altura ($H = 11$ m) da copa das espécies **E. grandis**, **E. microcorys**, **E. resinifera**, **E. robusta** e **E. saligna** de sete anos de idade, localizadas em solo latossolo, na região de Mogi Guaçu e Areia Branca, SP. As folhas foram analisadas para N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn com os objetivos de detectar exigências nutricionais distintas para as espécies, assim como, correlacionar o teor dos nutrientes com o volume cilíndrico de madeira (m^3/ha). Constataram-se diferenças significativas na composição química entre as espécies. A espécie **E. grandis** apresenta um teor mais elevado em N, P, K e S. As concentrações mais baixas dos nutrientes são encontradas no **E. microcorys**. Foram constatadas diferenças significativas entre os locais nas espécies com exceção de Mg, B, Cu, Fe e Zn. Teores elevados em Mn foram constatados nas folhas de todas as espécies. O eucalipto de maior produção é o **E. grandis**, sendo o **E. microcorys** o de menor produção. Foi constatada correlação positiva entre N, P, K, S e Fe nas folhas e produção cilíndrica de madeira.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CATANI, R. A. & JACINTHO, A. O. - 1974 - Análise química para avaliar a fertilidade do solo. **Boletim técnico científico**, Piracicaba, (37): 1-57.

CHENERY, E. M. - 1948 - Aluminum in plants and its relation to plant pigments. **Annals of botany**, Londres, 12: 121-36.

GESSEL, S. P.; TURNBULL, K. Y. & TREMBLAY, F. J. - 1960 - **How to fertilize trees and measure response**. Washington, National Plant Fodl. Institute. 67 p.

HAAG, H. P.; MELLO, H. A.; MELLO, F. A. F. de; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; VEIGA, A. A. - 1961 - Composição química de **Eucalyptus alba** Reinw e **Eucalyptus grandis** (Mill) Marden: resultados preliminares. **Conferência Mundial do Eucalipto**, 2, São Paulo, 1961. v. 2, p. 1329-34.

INTERNATIONAL POTASH INSTITUTE - 1967 - Colloquium on forest fertilization. **Colloquium on International Potash Institute**, 5, Berne. 379 p.

- LEAF, A. L. - 1973 - Plant analysis as an aid in fertilizing forests. In: LEAF, A. L. - **Soil texture and plant analysis**. Madison, Soil science society of America. 491 p.
- LEYTON, L. - 1958 - The mineral requirements of forest plants. **Encycl. plant physiology**, 4: 1026-9.
- MALAVOLTA, E.; HAAG, H. P.; MELLO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C. - 1974 - **Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas**. São Paulo, Pioneira, 727 p.
- MELLO, F. A. F. de; HAAG, H. P.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; ACCORSI, W. R.; MALAVOLTA, E.; ARZOLA, S. - 1961 - Efeitos da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica sobre o "stand" de eucalipto. **Conferência Mundial do Eucalipto 2**, São Paulo, 1961. v. 2, p. 933-8.
- MELLO, H. A.; VEIGA, A. A.; MELLO, F. A. F. ; BRASIL SOBRINHO, M. O. C., HAAG, H. P., MALAVOLTA, E. - 1960 - Composição de **Pinus elliottii** Engelman. **Fertilité**, Paris, 9: 11-4.
- MELLO, H. A.; MASCARENHAS SOBRINHO, J.; SIMÕES, J. W.; COUTO, H. T. Z. do - 1970 - Resultados da aplicação de fertilizantes minerais na produção de madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. em solos de cerrado do Estado de São Paulo. **IPEF**, Piracicaba, (1): 7-26.
- METRO, A. E. & BEAUCORPS, O. de - 1958 - Influência dos povoamentos de eucaliptos sobre a evolução dos solos arenosos ao Rharb. **Fertilité**, Paris, 4: 3-13.
- MUSTANOJA, K. J. & LEAF, A. L. - 1965 - Forest fertilization research. **Botanical review**, Bronx, 31: 151-246.
- SARRUGE, J. R. & HAAG, H. P. - 1974 - **Análises químicas em plantas**. Piracicaba, ESALQ. 56 p.
- TAMM, C. O. - 1964 - Determination of nutrient requirements of forest stands. **International review of forestry research**, New York, 1: 115-70.



COMPANHIA AGRO FLORESTAL MONTE ALEGRE



**ELABORAÇÃO, EXECUÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE PROJETOS
FLORESTAIS**

**VENDA DE MUDAS DE PINUS TROPICAIS, EUCALYPTUS E
ESSÊNCIAS NATIVAS**

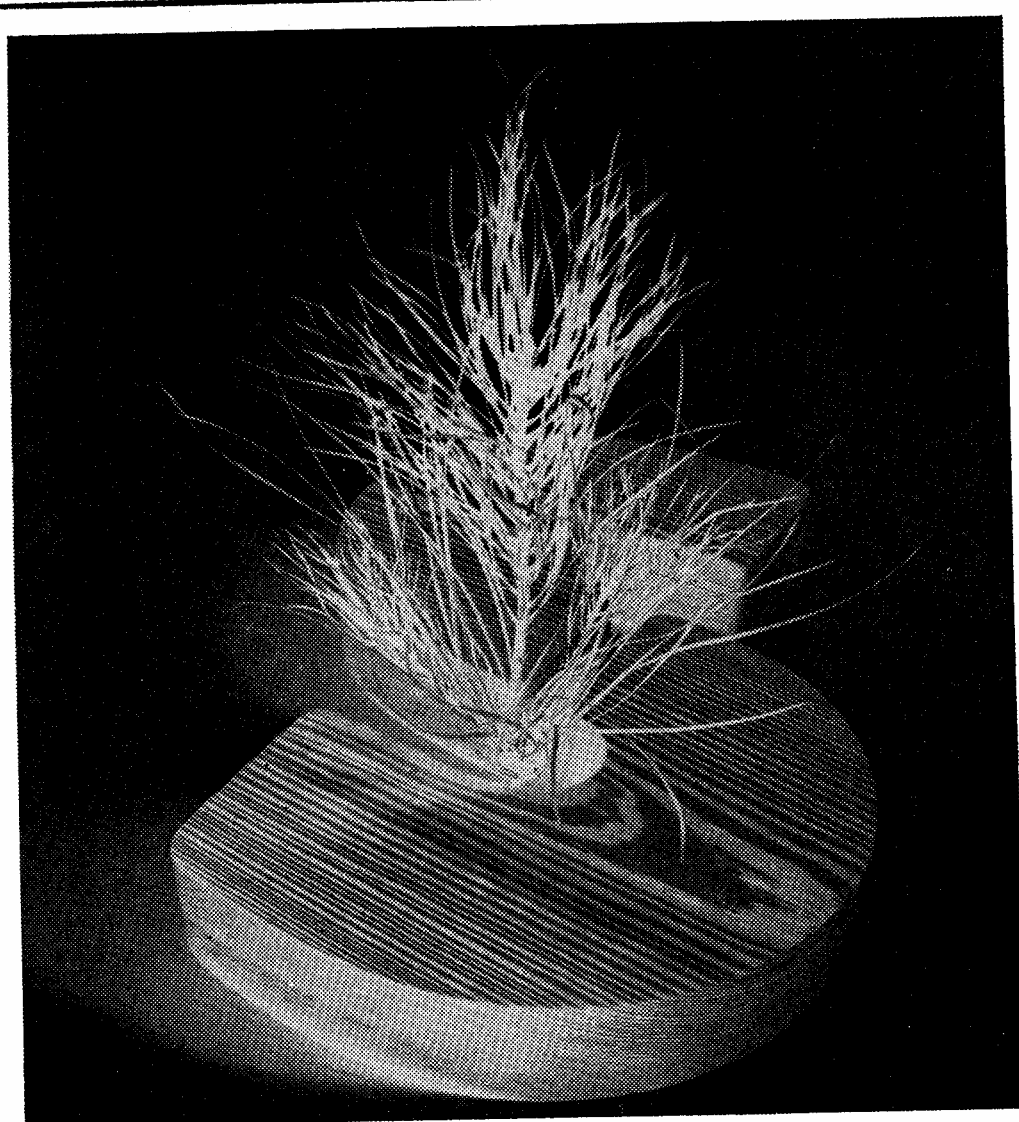
VENDA DE SEMENTES DE PINUS TROPICAIS E TEMPERADOS:

<i>Pinus caribaea</i>	var.	<i>hondurensis</i> ,
<i>Pinus caribaea</i>	var.	<i>caribaea</i> ,
<i>Pinus caribaea</i>	var.	<i>bahamensis</i> ,
<i>Pinus kesiya</i> ,		
<i>Pinus oocarpa</i> ,		
<i>Pinus elliottii</i>	var.	<i>elliottii</i> ,
<i>Pinus elliottii</i>	var.	<i>densa</i> , etc

VENDA DE MADEIRA TRATADA (PALANQUES, REPIQUES, POSTES)

**ENDEREÇO: FAZENDA MONTE ALEGRE
CAIXA POSTAL N.º 50 – AGUDOS SP
FONES: 179, 251 e 300**

VIVEIROS PRÓPRIOS – MAIS DE 15 ANOS DE EXPERIÊNCIA



SEIVA S.A.

UMA FLORESTA COM RAÍZES DE AÇO.

AV. FARRAPOS, 1811 - FONES: 22.4777 e 22.4677 - PORTO ALEGRE - RS

mercur

RIGESA - AUTORIDADE EM EMBALAGENS



“ A INTEGRAÇÃO CONTINUA DA PRODUÇÃO PARA CRESCER E SE INTEGRAR HARMONICAMENTE NO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO PAÍS”

**DIVISÃO FLORESTAL
TRÊS BARRAS, SC**

— **REFLORESTAMENTO
COM CONÍFERAS**

**FÁBRICAS
TRÊS BARRAS, SC**

— **CELULOSE KRAFT
CARTÃO CAPA
PAPEL PARA SACOS**

**FÁBRICAS
VALINHOS, SP**

— **PAPEL MIOLO
CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO
SACOS MULTIFOLHADOS
FITAS GOMADAS**